

Bemerkungen zu *Phelsuma dubia* (BOETTGER, 1881): Wiederentdeckung des Holotypus, Verwandtschaftsbeziehungen und Daten zur Fortpflanzung

FRANK GLAW, MIGUEL VENCES & THOMAS ZIEGLER

Abstract

Notes on Phelsuma dubia: rediscovery of the holotype, relationships, and data on reproduction.

The holotype of the Malagasy gecko *Phelsuma dubia* (BOETTGER, 1881) was rediscovered in the collection of the Überseemuseum Bremen. The holotype is briefly redescribed, figured, and some data on the breeding biology of *P. dubia* are provided. Based on several shared phenetic characters (strongly enlarged dorsolateral scales, similarities in dorsal colour pattern, a blue ring around the eye, and the egg clutches being glued to the substrate), we place the three Madagascan taxa *Phelsuma dubia*, *P. flavigularis*, and *P. berghofi* into a *Phelsuma dubia* species group. *Phelsuma* specimens from Isalo, Kirindy, and Morondava in south-western and western Madagascar, previously attributed to *P. dubia*, show differences both to *P. dubia* and *P. berghofi* and may represent a new species or subspecies. An updated classification of all Malagasy *Phelsuma* species in nine phenetic species groups is provided.

Key words: Reptilia: Sauria: Gekkonidae; *Phelsuma dubia*; *Phelsuma flavigularis*; *Phelsuma berghofi*; taxonomy; reproduction; species groups.

Zusammenfassung

Der Holotypus des madagassischen Geckos *Phelsuma dubia* (BOETTGER, 1881) wurde in der Sammlung des Überseemuseums Bremen wiederentdeckt. Wir verbinden eine kurze Beschreibung und Dokumentation des Typusexemplars mit Bemerkungen zur Fortpflanzung der Art. Aufgrund von übereinstimmenden Merkmalen (vergrößerte Dorsolateralschuppen, dorsales Farbmuster, blauer Augenring, Ankleben der Eier an das Substrat) fassen wir die drei Taxa *P. dubia*, *P. flavigularis* und *P. berghofi* in einer *Phelsuma dubia*-Artengruppe zusammen. *Phelsuma*-Exemplare aus Isalo, Kirindy und Morondava im südwestlichen und westlichen Madagaskar, die bislang als *P. dubia* betrachtet wurden, zeigen deutliche Unterschiede sowohl zu *P. dubia* als auch zu *P. berghofi* und dürften eine neue Art oder Unterart darstellen. Abschließend schlagen wir eine aktualisierte Gruppierung aller madagassischen *Phelsuma*-Arten in neun phänetische Artengruppen vor.

Schlagwörter: Reptilia: Sauria: Gekkonidae; *Phelsuma dubia*; *Phelsuma flavigularis*; *Phelsuma berghofi*; Taxonomie; Fortpflanzungsbiologie; Artengruppen.

1 Einleitung

Die Geckos der Gattung *Phelsuma* gehören aufgrund ihrer tagaktiven Lebensweise und attraktiven Färbung zu den bekannteren Reptiliengruppen. Sie sind hauptsächlich auf Madagaskar und den umliegenden Inselgruppen im westlichen Indischen Ozean (Maskarenen, Komoren und Seychellen) verbreitet. Eine Art ist zudem auf den Andamanen endemisch. Aufgrund ihres ungewöhnlichen Verbreitungsgebietes stellen sie auch zur Beantwortung von zoogeographischen Fragen eine hochinteressante Gruppe dar (vgl. etwa RADTKEY 1996).

Dennoch befassen sich bislang nur wenige Arbeiten intensiv mit den Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Gattung. Viele Art- und Unterartbeschreibungen

basieren zudem weitgehend oder ausschließlich auf Färbungsmerkmalen von einzelnen Populationen, ohne daß vorab eine Klärung der biologischen Bedeutung und der innerartlichen geographischen Variation dieser Merkmale erfolgt wäre. Auch ist die Korrelation der Färbungsunterschiede mit genetischer Differenzierung bislang kaum untersucht worden. Inwieweit es sich bei einigen *Phelsuma*-Taxa tatsächlich um valide Arten oder Unterarten handelt, muß daher zum gegenwärtigen Zeitpunkt offen bleiben.

Ansätze, die Gattung anhand von morphologischen Merkmalen zu unterteilen, wurden von RENDAHL (1939) und MERTENS (1962) publiziert. GLAW & VENCES (1994) klassifizierten die madagassischen Taxa der Gattung in phänetische Artengruppen. Dabei wurden drei Arten (*Phelsuma barbouri*, *P. klemmeri* und *P. dubia*) keiner Gruppe zugeordnet.

In der vorliegenden Arbeit berichten wir über die Wiederentdeckung des bislang verschollenen Holotypus von *Phelsuma dubia* und führen einige Beobachtungen zu Fortpflanzung und Paarungsverhalten der Art an. Zudem diskutieren wir mögliche Verwandtschaftsbeziehungen von *P. dubia* und stellen eine aktualisierte phänetische Gruppierung aller madagassischen *Phelsuma*-Arten vor.

2 Ergebnisse und Diskussion

2.1 Wiederentdeckung des Typus von *Phelsuma dubia*

Im Jahre 1881 beschrieb OSKAR BOETTGER aus dem Nachlaß des ermordeten Bremer Fabrikantensohnes CHRISTIAN RUTENBERG den Gecko *Pachydactylus dubius* (= *Phelsuma dubia*) und vier Amphibientaxa aus Madagaskar in lateinischer Sprache. Eine ähnliche, zum Teil ausführlichere, deutsche Version dieser Arbeit erschien 1882 in den Abhandlungen vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. Während in der Originalarbeit die Herkunft der neuen Taxa lediglich mit „Insula Madagascar“ angegeben war, erfuhr BOETTGER (1882: 178) nachträglich noch genauere Angaben zu deren Herkunft. Demnach stammt der Holotypus von *P. dubia* aus Nossi-Bé (= Nosy Be). Später jedoch bezeichnete BOETTGER (1893: VII) die im Senckenberg-Museum aufbewahrten Geckos aus Westmadagaskar (Nr. 4214, 1b = SMF 9458-9) als Typen von *Phelsuma dubia* (siehe hierzu auch MERTENS 1962: 93), worauf MERTENS (1922) diese Exemplare als Neotypen betrachtete und MERTENS (1962:93) ein Weibchen aus Majunga (SMF 9458) zum „Lectoneotypus“ erklärte. Nachdem MERTENS (1973) jedoch *Phelsuma dubia*-Funde aus Nosy Be bekannt wurden, erklärte er „die Wahl der ‘Neotypen’ durch BOETTGER im Jahre 1893 für nichtig“. Dennoch geben HALLMANN et al. (1997: 12 und 101) weiterhin „Majunga, NW-Madagaskar“ als Typuslokalität für diese Art an. LOVERIDGE (1942) diskutiert ebenfalls das Typus-Problem von *P. dubia* und beruft sich irrtümlich auf eine angebliche Angabe von BOETTGER, wonach der Typus ursprünglich im Museum Hamburg liegen sollte.

Bei einer Nachsuche nach den Typen von *Phelsuma dubia* und den vier madagassischen Anurentaxa *Hyperolius renifer* (= *Heterixalus betsileo*), *Hyperolius rutenbergi* (= *Heterixalus rutenbergi*), *Hylambates microtypanum* (= *Boophis microtypanum*) und *Polypedates dispar* var. *leucopleura* (= *Boophis tephraeomystax*) im Überseemuseum Bremen im Jahr 1992 konnte nur letzterer wiedergefunden werden (GLAW & VENCES 1992).

Auf eine erneute Anfrage 1998 konnte Herr Dr. BECKER im Überseemuseum Bremen ein *Phelsuma*-Exemplar finden, bei dem es sich eindeutig um den Holotypus von *Phelsuma dubia* handelt. Das Originaletikett auf dem Glas mit dem Exemplar

trägt die Aufschrift „*Pachydactylus Dubius* Bttg. 1880 Madagascar Nr. 954“, obwohl die Erstbeschreibung erst 1881 erschien. Im „Real-Katalog“ der herpetologischen Sammlung des Überseemuseums ist der Gecko „*Pachydactylus dubius* No. 954“ durch ein rotes Sternchen als Typus gekennzeichnet.

Das Tier befindet sich in einem guten Erhaltungszustand (Abb. 1-2); selbst einige Zeichnungsmerkmale sind noch deutlich erkennbar. Ein Abgleich mit der etwa halbseitigen, lateinischen Originalbeschreibung belegt, daß es tatsächlich dieses Exemplar war, welches BOETTGER (1881) bei der Aufstellung des neuen Taxons vorgelegen hat. Treffen bereits die eher allgemein gehaltenen Angaben in der Originalbeschreibung, wie etwa die vergrößerten Flankenschuppen („*Squamae dorso-laterales trunci pro genere magnae, rotundae, lentiformes, planulatae*“) grundsätzlich auf *Phelsuma dubia* zu, so erlauben schließlich die Präanofemoralporenzahl („*Pori femorales utrimque solum 12-13*“) und Längenangaben („*Long. total. 109; [...] caudae 58 mm*“), die auf das Bremer Exemplar exakt zutreffen (12 Präanofemoralporen auf einer Seite, 13 auf der anderen, identische Länge), eine klare Zuordnung. Die Bauchschuppen des Typus sind ungekielt, das Nasenloch liegt oberhalb des ersten Labiale, und auch die noch erkennbaren dorsalen Zeichnungselemente entsprechen denen anderer, bislang *P. dubia* zugeordneter Exemplare (vgl. Abb. 3-4).

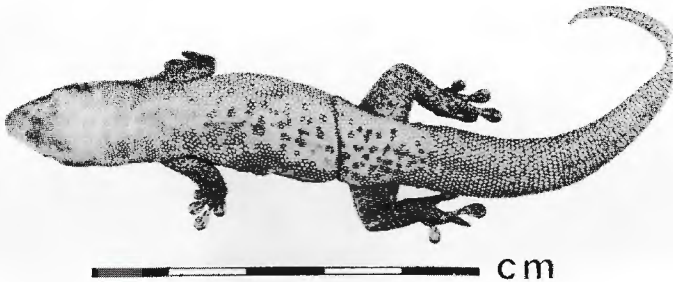


Abb. 1. *Phelsuma dubia*, Holotypus (Dorsalansicht) / holotype (dorsal view). – Foto: M. VENCES.

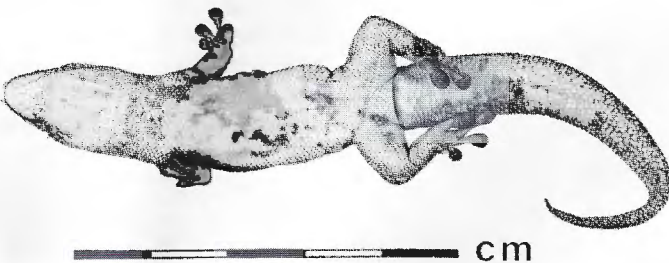


Abb. 2. *Phelsuma dubia*, Holotypus (Ventralansicht) / holotype (ventral view). – Foto: M. VENCES.

Durch die Wiederentdeckung des Holotypus löst sich nach über einhundert Jahren die Verwirrung um die Identität des Typusmaterials von *P. dubia* endgültig auf. Die als Neotypus beziehungsweise Lectoneotypus bezeichneten Exemplare aus dem SMF (s.o.) verlieren damit ihre (ohnehin zweifelhafte) nomenklatorische Relevanz.

2.2 Beobachtungen zur Fortpflanzung

Die Fortpflanzungsbiologie von *Phelsuma dubia* ist durch die ausführlichen Arbeiten von OSADNIK (1984, 1987) weitgehend bekannt. Als kurze Ergänzung führen wir hier einige Beobachtungen an, die uns im Laufe der letzten Jahre gelangen. Grundlage waren Exemplare von *P. dubia* ohne gesicherte Herkunftsangabe, die nach einer Zollbeschlagnahmung vor wenigen Jahren an das Zoologische Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn, übergeben wurden.

Während der Großteil dieser Tiere im Vivarium des ZFMK untergebracht werden konnte, wurden einige zur näheren Beobachtung in einem mittelgroßen Terrarium mit Sandboden und zahlreichen zum Teil übereinander angeordneten Wurzeln gehalten, die zahlreiche Versteck- und Klettermöglichkeiten sowie Sonnenplätze boten. Das Terrarium war zudem dicht bepflanzt mit Efeutute (*Epipremnum pinnatum*) und enthielt eine Rückwand aus Zierkork. Die Maße [Kopf-Rumpf-Länge (= KRL) + Schwanzlänge (= SL)] eines voll ausgewachsenen Pärchens (mindestens zwei Jahre



Abb. 3. *Phelsuma dubia*, an einem Hotel in Andoany (=Hellville) auf der Insel Nosy Be, der Typuslokalität dieser Art. – Foto: F. GLAW.

Phelsuma dubia, specimen on the wall of a hotel in Andoany (=Hellville) on Nosy Be Island, the type locality of the species.



Abb. 4. *Phelsuma dubia*, adultes Exemplar ohne gesicherten Fundort mit angeklebten Dopeleiern an der Terrariennrückwand. – Foto: T. ZIEGLER.

Phelsuma dubia, adult specimen without precise locality, with eggs glued to the back side of the terrarium.

geschlechtsreif) im Juni 1998 betragen 67+87 mm (Männchen) und 62+82 mm (Weibchen).

In den Jahren 1996 bis 1999 konnten bei der Haltung einer Gruppe von mehreren Exemplaren Eiablagen von Februar bis Oktober festgestellt werden. Meistens wurden rundliche Doppel Eier (Eidurchmesser etwa 9-10 mm) gelegt, die bevorzugt an den oberen, zentralen Teil der wahrscheinlich mikroklimatisch begünstigten Korkrück-

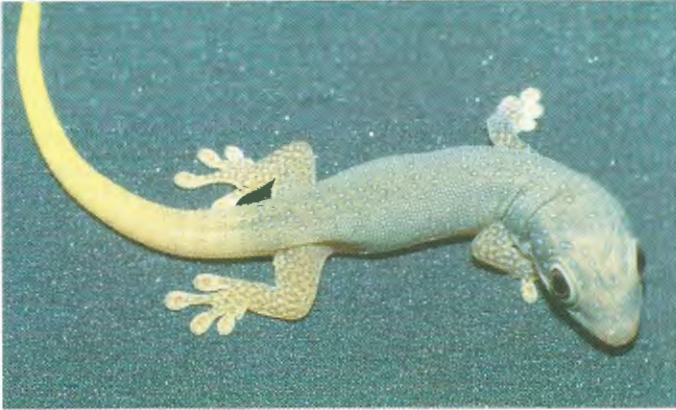


Abb. 5. *Phelsuma dubia*, frisch geschlüpftes Exemplar. Beachte die gelbe Schwanzfärbung und die hellblaue Ozellierung. – Foto: T. ZIEGLER.

Phelsuma dubia, hatchling. Note yellow tail and small bluish ocellae.



Abb. 6. *Phelsuma dubia*, Färbung eines Tieres mit einer Gesamtlänge von 100 mm. / Colouration of a specimen of 100 mm total length. – Foto: T. ZIEGLER.

wand geklebt wurden (Abb. 4). Etwas weniger häufig wurden Eierpaare jedoch auch unter Blättern angeklebt. Nur selten konnten vereinzelte Ablagen von nur einem Ei an der Korkwand oder unter Blättern beobachtet werden. Die kürzesten Intervalle zwischen zwei Eiablagen desselben Weibchens, die gesichert festgestellt werden konnten, betragen knapp drei Wochen.

Ein Ablösen der Eier von der Korkwand – ohne diese zu zerstören – erwies sich als schwierig. Bei regelmäßiger morgentlicher Kontrolle konnten aber nach dem Schlupf die Jungtiere aufgrund der zahlreichen Kleinstverstecke im geräumigen Terrarium immer lebend geborgen und anschließend zur Aufzucht in separate Terrarien überführt werden. Ein Überdecken der Eier mit Gaze o.ä. war also zum Schutz der Schlüpflinge nicht nötig.

Lediglich für drei Gelege können gesicherte Angaben zur Zeitigungsdauer gemacht werden. Ein Einzeltier (das andere Ei zerbrach vorzeitig) schlüpfte am 21.8.1996 etwa 76 Tage nach der Eiablage mit einer KRL von 23 mm und einer SL von 23 mm (Abb. 5). Zwei Jungtiere schlüpften aus einem Gelege Mitte Januar 1997 nach 74-76 Tagen; die Größe des zuerst geschlüpften Tieres betrug 22 mm KRL und 23 mm SL. Zwei weitere Tiere schlüpften Mitte Juni 1997 nach 80-81 Tagen. Sämtliche Jungtiere erwiesen sich als Weibchen. Die beobachteten Zeitigungsdauern liegen deutlich über den Angaben in HALLMANN et al. (1997) und VERGNER (1990), wonach (bei höheren Temperaturen) die Jungtiere bereits nach 36-51 Tagen schlüpften. Die Gesamtlänge der Jungtiere war hingegen deutlich geringer (35-40 mm nach HALLMANN et al. (1997) gegenüber 45-46 mm bei unseren Tieren). Wir können bestätigen, daß die Jungtiere von *P. dubia* einen gelben Schwanz und eine feine hellblaue Ozellierung dorsal und lateral auf der vordern Körperhälfte aufweisen (HALLMANN et al. 1997) und sich im Laufe des Wachstums umfärben (Abb. 5-6).

2.3 Beobachtungen zum Paarungsverhalten

Anfang Juni 1998 wurde das im vorangegangenen Abschnitt erwähnte *P. dubia*-Pärchen für einen Tag in eine Plastikbox (16×9×11 cm, L×B×H) überführt. Am späten Nachmittag wurde dieses Paar bereits in Kopulationsstellung vorgefunden. Das Männchen, welches an der rechten Flanke des Weibchens lag, hatte sich in der rechten – durch den Biß langgezogenen – Nackenhaut des Weibchens verbissen und seine Kloake unter die weibliche Schwanzwurzel geschoben, wobei das linke Hinterbein des Männchens die dorsale Schwanzwurzel des Weibchens umgriff. Bemerkenswert war dabei, daß diese bereits im eingeleiteten Zustand angetroffene Kopulation über eine Stunde andauerte. Zu Anfang waren in unregelmäßigen Abständen wiederkehrende stoßende Bewegungen der Kloakenregion des Männchens zu verzeichnen (vgl. auch GRECKHAMER 1995: 12). Nach etwa 75 Minuten wurden die Tiere getrennt. Ventralwärts war danach noch einige Zeit lang der partiell ausgestülpte, bei der Kopulation eingesetzte Hemipenis sichtbar (vgl. auch Abb. 40 in HALLMANN et al. 1997). Vierzehn Tage nach dieser Kopulation legte das Weibchen abends erneut Doppelleier an der Korkrückwand ab.

Nach HALLMANN et al. (1997) nimmt die Paarungsdauer bei *Phelsuma* zumeist zwischen drei und 15 Minuten in Anspruch. Die hier beobachtete, recht lange Paarungsdauer der bereits verpaart angetroffenen Tiere könnte darauf zurückzuführen sein, daß sie den ganzen Tag im Transportgefäß bei Zimmertemperatur verbrachten, die Kopulation also bei einer niedrigeren Temperatur erfolgte als sie normalerweise in Taggecko-Terrarien herrscht.

2.4 Verwandtschaftsbeziehungen von *P. dubia*

BOETTGER (1882) diskutierte die Ähnlichkeiten und Unterschiede von *Phelsuma dubia* zu *P. madagascariensis* und *P. laticauda*. RENDAHL (1939) stellte *P. dubia* und *P. laticauda* in eine Artengruppe. MERTENS (1962) faßte die Arten *P. dubia*, *P. laticauda* und *P. v-nigra* in seiner *Phelsuma dubia*-Gruppe zusammen, stellte jedoch *P. flavigularis* zusammen mit *lineata*, *bimaculata*, *quadriocellata*, *astriata*, sowie (mit Zweifeln) *trilineata* in die *lineata*-Gruppe. GLAW & VENCES (1994) ordneten *P. dubia* keiner der von ihnen aufgestellten Artengruppen zu. *P. flavigularis* stellten sie in die *Phelsuma laticauda*-Gruppe, erwähnten jedoch bereits, daß sie sich durch größere Schuppen, durch das „Eikleben“ und durch eine größere Anzahl von Lamellen unter der vierten Zehe von den anderen Arten dieser Gruppe unterscheidet. Inzwischen wurde *P. berghofi* als neue Art beschrieben (KRÜGER 1996), die sehr große Übereinstimmungen mit *P. flavigularis* zeigt. RAXWORTHY & NUSSBAUM (1993) fanden eine *Phelsuma*-Art in Südost-Madagaskar, die sie *P. flavigularis* zuordneten und bei der es sich möglicherweise um die als *berghofi* beschriebene Form handelt. *P. flavigularis* und *P. berghofi* weisen deutliche Ähnlichkeiten zu *P. dubia* auf. Alle drei Taxa besitzen stark verbreiterte Dorsolateralschuppen und sind Eikleber (vgl. Daten in dieser Arbeit sowie Zusammenfassungen in GLAW & VENCES 1994 und HALLMANN et al. 1997). Zudem haben sie einen blauen Augenring, und ihre Lebendfärbung (unregelmäßige kleine rote Flecken auf dem hinteren Rücken, die auf dem vorderen Rücken häufig zu einem rötlichen Mittelstreifen verschmelzen) zeigt deutliche Ähnlichkeiten, wie bereits HALLMANN et al. (1997: 84) bemerkten. Ihr Nasenloch liegt oberhalb des ersten Labiale, was allerdings auch auf viele andere madagassische *Phelsuma*-Arten zutrifft. Wesentliche Unterschiede zwischen den Taxa betreffen hauptsächlich die Kielung der Bauchschuppen (ungekielt bei *P. dubia*, gekielt bei *flavigularis* und *berghofi*), allerdings weist die weiter unten charakterisierte *dubia*-ähnliche Form aus dem Isalo-Gebirge ebenfalls deutlich gekielte Ventralia auf und stellt somit ein Verbindungsglied zwischen den genannten Taxa dar. Ein anderer Unterschied zwischen *P. dubia* und *P. flavigularis* ist die Jungtierfärbung (mit deutlich gelbem Schwanz bei *P. dubia*, ohne gelben Schwanz bei *P. flavigularis*, nach einem Foto von M. FÖLLING). Einen weiteren Unterschied konnten wir nur in abgeschwächtem Maße bestätigen: Nach der Originalbeschreibung (MERTENS 1962; auch übernommen im Bestimmungsschlüssel von GLAW & VENCES 1994) soll sich *P. flavigularis* durch eine hohe Zahl (24-25) Lamellen unter der vierten Zehe auszeichnen, wobei allerdings die verbreiterten Schuppen an der Basis mitgezählt worden sind. Nach unseren eigenen Zählungen ist der tatsächliche Unterschied zwischen *P. dubia* und *P. flavigularis* bezüglich dieses Merkmales deutlich geringer; *P. flavigularis* weist 18-20 Lamellen auf ($n = 5$; untersuchte Exemplare: ZFMK 25370, 45853, 50169, 50625, 50626), gegenüber 16-17 bei *P. dubia* ($n = 5$; ZFMK 18958, 29902, 30556, 32126, 32129). *P. berghofi* hat nach der Originalbeschreibung 15-17 Subdigitallamellen (KRÜGER 1996).

Aus den angeführten Gründen erscheint uns *P. flavigularis* aus heutiger Sicht näher mit *P. dubia* verwandt zu sein als mit den anderen Arten der *P. laticauda*-Gruppe (*P. laticauda*, *P. antanosy*, *P. serraticauda*), die sich meist durch drei charakteristische rote Längsflecken auf dem hinteren Rücken und durch das Fehlen deutlich verbreiteter Dorsolateralschuppen auszeichnen und außerdem ihre Eier nicht an den Untergrund kleben.

Wir schlagen daher vor, die drei Taxa *P. dubia*, *P. flavigularis* und *P. berghofi* in eine *Phelsuma dubia*-Gruppe zu stellen.



Abb. 7. *Phelsuma* sp., Isalo, südwestliches Madagaskar / southwestern Madagascar. – Foto: F. GLAW & M. VENCES.

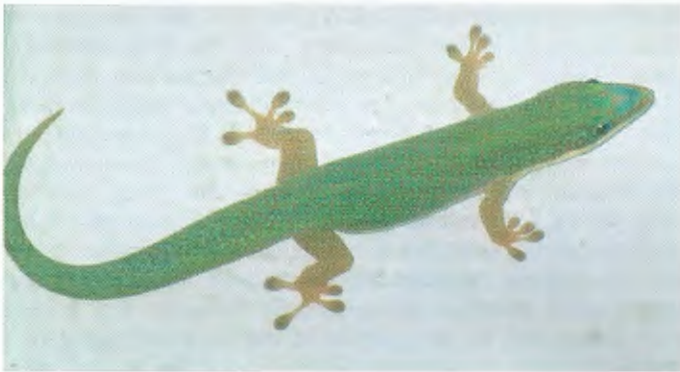


Abb. 8. *Phelsuma* sp., Kirindy, Westmadagaskar / western Madagascar. – Foto: T. HAFEN.

2.5 Status von *Phelsuma dubia* aus Isalo, Kirindy und Morondava

Die in GLAW & VENCES (1994) zusammengestellten Verbreitungspunkte von *Phelsuma dubia* enthalten, neben Fundorten im Norden und Nordwesten Madagaskars (u. a. Antsiranana, Ambanja, Typuslokalität Nosy Be, mehrere Fundorte um Mahajanga) drei weiter südlich gelegene Fundorte: Isalo, Kirindy, und St. Augustin. Letzterer Fundort geht auf eine Angabe von LOVERIDGE (1942) zurück und liegt vermutlich im extrem trockenen Südwesten Madagaskars, während die weiter nördlich gelegenen Fundorte Isalo und Kirindy ein etwas feuchteres Klima aufweisen. Der Fundort Isalo ist auch durch ein von uns (F. GLAW & M. VENCES) gesammeltes Exemplar (ZFMK 59807, Abb. 7) belegt, während vom Fundort Kirindy nur ein Foto von T. HAFEN (Abb. 8) verfügbar ist. Bei den in der Gegend um Mahajanga vorkommenden Populationen scheint es sich tatsächlich um typische *P. dubia* zu handeln (vgl. etwa Abb. 70 in HALLMANN et al. 1997). Dagegen unterscheiden sich die fotografierten



Abb. 9. *Phelsuma* sp., Morondava, Westmadagaskar / western Madagascar. – Foto: M. BURGER.



Abb. 10. *Phelsuma* sp. aus Isalo, südwestliches Madagaskar (ZFMK 59807), Dorsal- und Ventralansicht. – Foto: T. ZIEGLER.

Phelsuma sp. from Isalo, southwestern Madagascar (ZFMK 59807) in dorsal and ventral view.

Exemplare aus Kirindy und Isalo, sowie ein von M. BURGER fotografiertes Tier aus Morondava (Abb. 9), von *P. dubia* durch die weitaus geringer vergrößerten Dorsolateralschuppen und den eher gelblichen (statt blauen) Augenring. Zudem zeigt eine genaue Betrachtung von ZFMK 59807 weitere Unterschiede: Die Ventralschuppen sind deutlich gekielt (ungekielt bei *P. dubia*) und es existiert ein dunkler Lateralstreifen an Kehle und Hals. Diese beiden Merkmale teilt das Exemplar überraschen-

derweise mit *P. berthofi*, von der es sich jedoch durch die unterseits nicht gekielten Schwanzschuppen sowie durch die geringer vergrößerten Dorsolateralschuppen unterscheidet. Morphometrische und meristische Werte von ZFMK 59807 (Abb. 10) sind wie folgt: KRL 58 mm, SL 62 mm, Gesamtlänge demnach 120 mm; Ventralia und Dorsalia gekielt; Schwanzschuppen unterseits nicht gekielt und median alternierend vergrößert; Abstand Augenzentrum zu Schnauzenspitze 9 mm; Abstand Augenzentrum zur Ohröffnung 6-6,5 mm; Augendurchmesser doppelt so groß wie die Höhe der Ohröffnung; Supralabialia (nur vergrößerte Schuppen, nicht die kleinen Schuppen nahe des Mundwinkels) 11-12, Sublabialia 8-9; Mentale gefolgt von einem Postmentale und zwei daran anschließenden Schuppen; insgesamt 28 Präanofemoralporen; 17 Lamellen unter der vierten Zehe; Schwanzunterseite zur Spitze hin leicht dunkel gefleckt. Obwohl wir für Exemplare aus Kirindy und Morondava keine Angaben über Ventraliakielung und Kehlstreifen machen können, ist es aufgrund der gering vergrößerten Dorsolateralschuppen wahrscheinlich, daß es sich um die gleiche Form wie im Isalo-Massif handelt.

Trotz der recht deutlich sowohl von *P. dubia* als auch von *P. berthofi* und *P. flavigularis* abweichenden Merkmale des Isalo-Exemplars sehen wir hier davon ab, diese Form als neues Taxon zu beschreiben und halten es für sinnvoller, zunächst weitere Daten zu erheben. Wichtig wären insbesondere zusätzliche Informationen über Verbreitung und Variation dieser Form sowie von *P. dubia*, *P. flavigularis* und *P. berthofi*.

2.6 Phänetische Gruppierung der madagassischen *Phelsuma*-Arten

Die von GLAW & VENCES (1994) aufgestellte Gruppierung der madagassischen *Phelsuma*-Arten hatte nicht zum Ziel, stammesgeschichtlichen Schlußfolgerungen vorzugreifen und monophyletische Einheiten zu charakterisieren. Sie sollte jedoch durchaus erste Anhaltspunkte liefern, welche Arten aufgrund phänetischer Ähnlichkeiten miteinander enger verwandt sein könnten und kann somit als Arbeitshypothese für phylogenetische Analysen dienen. Inzwischen wurden neben *Phelsuma berthofi* zwei weitere Arten neu beschrieben: *P. pronki* SEIPP, 1994 und *P. masohoala* RAXWORTHY & NUSSBAUM, 1994. Angesichts dieser neuen Taxa erscheint uns eine Ergänzung unserer Gruppierung sinnvoll.

P. pronki weist unverkennbare Ähnlichkeiten zu *P. barbouri* auf (SEIPP 1994, HALLMANN et al. 1997), so daß wenig Zweifel an einer nahen Verwandtschaft dieser Arten besteht. Nach HENKEL & SCHMIDT (1995) ist *P. pronki* wie *P. barbouri* zudem ein Eikleber. Wir schlagen für diese beiden Arten die Aufstellung einer *Phelsuma barbouri*-Gruppe vor. *Phelsuma masohoala* ist nach MEIER & BÖHME (1996) vermutlich nah mit *P. abbotti* verwandt, die von GLAW & VENCES (1994) zur *P. guttata*-Gruppe gestellt wurde. *P. masohoala* kann daher ebenfalls dieser Gruppe zugeordnet werden. Lediglich im Fall von *Phelsuma klemmeri* ergeben sich nach bisherigem Kenntnisstand keine eindeutigen Anhaltspunkte für engere Beziehungen mit anderen Arten, so daß für diese Art die Aufstellung einer eigenen *P. klemmeri*-Gruppe gerechtfertigt erscheint.

Damit sind alle aktuell bekannten madagassischen *Phelsuma*-Arten phänetischen Artengruppen zugewiesen. Zusammenfassend ergibt sich folgende vorläufige Gruppierung (wobei wir im folgenden nur die nach gegenwärtigem Kenntnisstand als Arten akzeptierten Taxa aufführen und Unterarten nicht separat erwähnen): *P. guttata*-Gruppe (*P. guttata*, *P. seippi*, *P. abbotti*, *P. masohoala*); *P. madagascariensis*

sis-Gruppe (*P. madagascariensis*, *P. standingi*); **P. mutabilis-Gruppe** (*P. mutabilis*, *P. breviceps*); **P. laticauda-Gruppe** (*P. laticauda*, *P. serraticauda*, *P. antanosy*); **P. lineata-Gruppe** (*P. lineata*, *P. quadriocellata*, *P. pusilla*); **P. modesta-Gruppe** (*P. modesta*, *P. cepedianae*); **P. dubia-Gruppe** (*P. dubia*, *P. flavigularis*, *P. berghofi*); **P. barbouri-Gruppe** (*P. barbouri*, *P. pronki*); **P. klemmeri-Gruppe** (*P. klemmeri*).

Danksagung

Wir danken besonders Herrn PETER-RENÉ BECKER (Überseemuseum Bremen) für seine engagierte Suche nach dem verschollenen Holotypus von *P. dubia* und für dessen Ausleihe nach seiner Wiederauffindung. ANDREA MERTEN half zeitweise bei der Pflege und Beobachtung der *P. dubia* Exemplare. MARKUS FÖLLING überließ uns ein Foto mit der Jungtierfärbung von *P. flavigularis*. MARIUS BURGER und THOMAS HAFEN stellten uns Fotos von *Phelsuma*-Exemplaren aus Morondava und Kirindy zur Verfügung. WOLFGANG BÖHME und KLAUS HENLE danken wir für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Schriften

- BOETTGER, O. (1881): Diagnoses Reptilium et Batrachiorum novorum ab ill. Dr. CHRIST. RUTENBERG in insula Madagascar collectorum. – Zool. Anz. **4**: 46-48.
- (1882): Reliquiae Rutenbergianae. Reptilien und Amphibien. – Abhandl. naturwiss. Vereine Bremen **7**: 177-190.
- (1893): Katalog der Reptilien-Sammlung im Museum der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main. I. Teil (Rhynchocephalen, Schildkröten, Krokodile, Eidechsen, Chamäleons). – Frankfurt a. M. (Gebrüder Knauer): 140 S.
- GLAW, F. & M. VENCES (1992): A Fieldguide to the Amphibians and Reptiles of Madagascar. – Köln (Vences & Glaw), 331 S. + 16 Farbtafeln.
- (1994): A Fieldguide to the Amphibians and Reptiles of Madagascar. 2nd edition. – Köln (Vences & Glaw), 480 S. + 48 Farbtafeln.
- GRECKHAMER, A. (1995): Bemerkungen zur Haltung und Zucht sowie zum Verhalten von *Phelsuma comorensis* BOETTGER, 1913 im Terrarium. – Herpetofauna, Weinstadt, **17** (95): 6-16.
- HALLMANN, G., J. KRÜGER & G. TRAUTMANN (1997): Faszinierende Taggeckos. Die Gattung *Phelsuma*. – Münster (Natur und Tier-Verlag), 229 S.
- HENKEL, F.-W. & W. SCHMIDT (1995): Amphibien und Reptilien Madagaskars, der Maskarenen, Seychellen und Komoren. – Stuttgart (Ulmer), 311 S.
- KRÜGER, J. (1996): Beschreibung einer neuen Art aus der Gattung *Phelsuma* aus dem Süd-Osten Madagaskars. – Herpetofauna, Weinstadt, **18**(105): 14-18.
- LOVERIDGE, A. (1942): Revision of the Afro-Oriental geckos of the genus *Phelsuma*. – Bull. Mus. Comp. Zool., Cambridge Mass., **89**: 437-482.
- MEIER, H. & W. BÖHME (1996): Zum taxonomischen Status des Formenkreises von *Phelsuma abboti* STEJNEGER, 1893, mit Bemerkungen über *Phelsuma masohoala* RAXWORTHY & NUSSBAUM, 1994. – Salamandra, Rheinbach, **32**(2): 85-98.
- MERTENS, R. (1922): Verzeichnis der Typen in der herpetologischen Sammlung des Senckenbergischen Museums. – Senckenbergiana **4**: 162-183.
- (1962): Die Arten und Unterarten der Geckonengattung *Phelsuma*. – Senckenbergiana biologica **43**(2): 81-127.

- (1973): Der typische Fundort von *Phelsuma dubia*. – *Salamandra* **9**(2): 75-77.
- OSADNIK, G. (1984): An investigation of egg laying in *Phelsuma* (Reptilia: Sauria: Gekkonidae). – *Amphibia-Reptilia* **5**: 125-134.
- (1987): Untersuchungen zur Reproduktionsbiologie des madagassischen Taggeckos *Phelsuma dubia*. – Diss., Univ. Bochum, 311 S.
- RADTKEY, R.R. (1996): Adaptive radiation of day-geckos (*Phelsuma*) in the Seychelles archipelago: a phylogenetic analysis. – *Evolution* **50**(2): 604-623.
- RAXWORTHY, C.J. & R.A. NUSSBAUM (1993): A new Madagascan *Phelsuma*, with a review of *Phelsuma trilineata* and comments on *Phelsuma cepediana* in Madagascar (Squamata: Gekkonidae). – *Herpetologica* **49**(3): 342-349.
- (1994): A partial systematic revision of the day geckos *Phelsuma* GRAY, of Madagascar (Reptilia: Squamata: Gekkonidae). – *Zool. J. Linn. Soc.* **112**(3): 321-335.
- RENDAHL, H. (1939): Zur Herpetologie der Seychellen – I. Reptilien. – *Zool. Jb. Syst., Jena*, **72**(3/4): 255-328.
- SEIPP, R. (1994): Eine neue Art der Gattung *Phelsuma* GRAY, 1825 aus Zentral-Madagaskar (Reptilia: Sauria: Gekkonidae). – *Senckenbergiana biologica, Frankfurt/M.*, **74**(1/2): 193-197.
- VERGNER, I. (1990): Beobachtungen bei der Vermehrung von Phelsumen im Terrarium. – *Herpetofauna, Weinstadt*, **12**(65): 25-34.

Eingangsdatum: 27. Juni 1998

Verfasser: FRANK GLAW, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstraße 21, D-81247 München; MIGUEL VENCES, THOMAS ZIEGLER, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, D-53113 Bonn.